

**KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA
TANAH PADA LAHAN AGROFORESTRI KOPI DAN
PERKEBUNAN KOPI DI KAWASAN LERENG GUNUNG IJEN
KABUPATEN BONDOWOSO SEBAGAI SUMBER BELAJAR
BIOLOGI**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2019

**KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH
PADA LAHAN AGROFORESTRI KOPI DAN PERKEBUNAN KOPI DI
KAWASAN LERENG GUNUNG IJEN KABUPATEN BONDOWOSO
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Malang
sebagai Salah Satu Prasyarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Pendidikan Biologi**



Oleh
NASRUL ANAS
201510070311056

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan Judul:

**KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH
PADA LAHAN AGROFORESTRI KOPI DAN PERKEBUNAN KOPI DI
KAWASAN LERENG GUNUNG IJEN KABUPATEN BONDOWOSO
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

Oleh:

NASRUL ANAS

NIM : 201510070311056

Telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan di depan
Dewan Penguji dan disetujui pada tanggal 3 Agustus 2019

Menyetujui,

Pembimbing I



Drs. Wahyu Prihanta, M. Kes.

Pembimbing II



Dr. Poncojari Wahyono, M. Kes.

LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Malang

dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana (S1)

Pendidikan Biologi

Pada Tanggal: 11 Oktober 2019

Mengesahkan:

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Malang

Dekan,



Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes.

Dewan Penguji:

1. Drs. Wahyu Prihanta, M. Kes
2. Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes
3. Dra. Siti Zaenab, M.Kes
4. Ahmad Fauzi, M.Pd

Tanda Tangan

1.

2.

3.

4.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nasrul Anas

Tempat tanggal lahir : Probolinggo 29 Maret 1997

NIM : 201510070311056

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Program studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul “ Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Agroforestri Kopi dan Perkebunan Kopi di Kawasan Lereng Gunung Ijen Kabupaten Bondowoso Sebagai Sumber Belajar Biologi “adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 29 Oktober 2019
Yang menyatakan,



Nasrul Anas
NIM: 201510070311056

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ ﴿٧﴾ وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ ﴿٨﴾

"Barangsiapa yang berbuat kebaikan (sebesar biji dzarrah), niscaya dia akan melihat (balasan) nya. Dan barangsiapa yang berbuat kejahatan (sebesar biji dzarrah), niscaya dia akan melihat (balasan) nya pula".

(Al-Qur'an Surat Az-Zalzalah, Ayat 7-8)

"Hidup akan lebih bermakna apabila berguna untuk sesama, kamu dapat dikatakan sukses apabila orang lain juga dapat merasakan nikmat dari kesuksesan mu"

-Nasrul Anas-

Karya ini saya persembahkan kepada:

Kedua Orang tua saya yang sudah memberikan segala dukungan dan do'a sehingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada kakek dan nenek saya serta seluruh keluarga besar saya, selama ini telah memberikan banyak kasih sayang, motivasi serta doa yang selalu mengiringi setiap langkah dan perjuangan saya. Untuk semua teman-teman tersayang dan semua orang-orang yang menyayangi saya, terima kasih atas do'a, dukungan, dan motivasi. Semoga Allah membalas semua kebaikan yang telah kalian berikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Agroforestri Kopi dan Perkebunan Kopi di Kawasan Lereng Gunung Ijen Kabupaten Bondowoso Sebagai Sumber Belajar Biologi” Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada teladan kita Sang Pelopor Ilmu Pengetahuan untuk membaca tanda-tanda kekuasaan-Nya, Nabi Muhammad SAW.

Selama proses penyusunan hingga selesainya Skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, pengarahan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang, dan selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Drs. Wahyu Prihanta, M. Kes selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Iin Hindun, M.Kes selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMM.
4. Bapak Husamah, S.Pd., M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi FKIP UMM.
5. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang yang telah memberikan bekal ilmu dan pengetahuan selama kuliah.
6. Ibunda ‘Maufirah’ beserta Ayahanda ‘Misbah’ tercinta yang telah memberikan segala kasih sayang, pengorbanan serta doa yang tiada batasnya sepanjang masa.
7. Ibu Yuni selaku pemilik lahan perkebunan kopi dan Bapak H. Her selaku pemilik lahan agroforestri kopi yang telah memberikan fasilitas lahan untuk bisa melakukan penelitian. Serta kepada saudara Halili dan Rozikin yang telah membantu selama penelitian.
8. Teman-teman kelas Biologi B angkatan 2015 yang telah membantu dan mendukung segala kegiatan perkuliahan dan penelitian.
9. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda. Akhirnya tak ada gading yang tak retak, penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna dan banyak kekurangan. Oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang konstruktif. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan IPTEK di Indonesia.

Malang, 28 September 2019

Penulis,

Nasrul Anas

ABSTRAK

Anas, Nasrul. 2019. *Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Agroforestri Kopi dan Perkebunan Kopi di Kawasan Lereng Gunung Ijen Kabupaten Bondowoso Sebagai Sumber Belajar Biologi*. Skripsi. Malang : Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Malang. Pembimbing : (I) Drs. Wahyu Prihanta, M.Kes., (II) Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes.

Makrofauna tanah adalah fauna tanah yang sebagian atau seluruh aktivitas hidupnya berada di dalam tanah atau di permukaan tanah. Makrofauna tanah dapat dijadikan sebagai indikator kesuburan tanah dan menentukan kestabilan suatu ekosistem. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta mengetahui kelimpahan dan keanekaragaman makrofauna tanah di lahan agroforestri kopi dan perkebunan kopi di kawasan Lereng Gunung Ijen Kabupaten Bondowoso. Dari kedua lahan penelitian tersebut dapat dibandingkan karena adanya perbedaan kondisi lingkungan di lahan agroforestri dengan lahan perkebunan meskipun jenis tanaman yang ditanam sama. Penelitian ini dilakukan di lahan agroforestri kopi dan perkebunan kopi di kawasan Lereng Gunung Ijen Kabupaten Bondowoso pada bulan Juni 2019. Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Malang. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dan pengambilan data dilakukan dengan metode *Pitfall Trap* dan *Hand Sortir* sebanyak 30 plot pada masing-masing lahan. Data yang diambil berupa sampel makrofauna tanah serta menghitung jumlahnya dan mengukur faktor abiotik tanah di setiap lokasi pengambilan sampel. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan indeks keanekaragaman, kemerataan, dan indeks nilai penting (INP). Hasil penelitian didapatkan 20 jenis makrofauna tanah terdiri dari 19 famili dan 10 ordo. Pada lahan agroforestri kopi didapatkan 10 ordo 15 famili dan 16 genus dengan jumlah individu sebanyak 173, sedangkan pada lahan perkebunan kopi didapatkan 10 ordo, 15 famili dan 15 genus dengan jumlah total sebanyak 126 individu. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan agroforestri di stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 memiliki kategori sedang, berkisar antara 1,71 – 2,67, sedangkan pada perkebunan kopi di stasiun 3 memiliki kategori rendah dengan nilai (H') 0,82. Kelimpahan makrofauna tanah pada lahan agroforestri kopi sebesar 0,172, dan kelimpahan makrofauna di perkebunan kopi sebesar 0,064, sehingga dapat disimpulkan bahwa kelimpahan makrofauna tanah di agroforestri kopi lebih tinggi dibandingkan perkebunan kopi. Hasil penelitian ini dimanfaatkan sebagai sumber belajar Biologi pada materi keanekaragaman hayati untuk siswa SMA kelas X berupa buku saku (*Pocket Book*).

Kata Kunci : *Agroforestri Kopi, Kelimpahan, Keanekaragaman, Makrofauna Tanah, Perkebunan Kopi*

ABSTRACT

Anas, Nasrul. 2019. *Abundance and Diversity of Soil Macrofauna in Coffee Agroforestry and Coffee Plantation in the slopes of Mount Ijen Bondowoso As a source of learning biology*. Thesis. Malang : Biology Education Study Program, FKIP, University of Muhammadiyah Malang. Mentor : (I) Drs. Wahyu Prihanta, M.Kes., (II) Dr. Poncojari Wahyono, M.Kes.

Soil macrofauna is a soil fauna that some or all of its life activities are in the soil or on the surface of the land. Soil macrofauna can be used as an indicator of soil fertility and determine the stability of an ecosystem. This study aims to identify and knowing the Abundance and Diversity of Soil Macrofauna in Coffee Agroforestry and Coffee Plantation in the slopes of Mount Ijen Bondowoso. Two lands of research can be compared because of differences in environmental conditions on agroforestry land with plantation land although the types of plants planted are the same. This research was conducted on coffee agroforestry land and coffee plantations on the slopes of Mount Ijen Bondowoso last June 2019. Sample identification was carried out at the Biology Laboratory of the University of Muhammadiyah Malang. This research was quantitative descriptive and data was collected by using Pitfall Trap and Hand Sort methods with 30 plots on each land. Data was taken in the form of soil macrofauna samples and counted the amount and measured the soil abiotic factors at each sampling location. The data was obtained then analyzed with a diversity index, evenness, and important value index (INP). The results obtained 20 types of soil macrofauna consists of 19 families and 10 orders. In the field of coffee agroforestry, there are 10 ordos 15 families and 16 genera with a total of 173 individuals. while on coffee plantations land obtained 10 ordos, 15 family and 15 genera with a total of 126 individuals. Index of soil macrofauna diversity on agroforestry land at station 1, station 2 and station 3 had a medium category, range between 1.71 - 2.67, While coffee plantations at station 3 had low category with a value (H') of 0.82. The abundance of macrofauna in coffee agroforestry land was 0.172, and the abundance of macrofauna in coffee plantations was 0.064. So it can be concluded that the abundance of soil macrofauna in coffee agroforestry is higher than coffee plantations. The results of this study used as a source of learning Biology on biodiversity material for high school students in class X in the form of a pocket book.

Keywords: *Coffee Agroforestry, Abundance, Diversity, Soil Macrofauna, Coffee Plantation*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Penelitian	8
1.6 Batasan Istilah	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Keanekaragaman Hayati	11
2.2 Makrofauna Tanah	13
2.2.1 Definisi Makrofauna Tanah	13
2.2.2 Kelompok – kelompok Makrofauna Tanah	14
2.3 Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Makrofauna Tanah	22

2.3.1 Faktor – faktor Biotik	22
2.3.2 Faktor – faktor Abiotik	24
2.4 Agroforestri Kopi	28
2.5 Perkebunan Kopi	30
2.6 Kabupaten Bondowoso	31
2.7 Sumber Belajar	33
2.7.1 Definisi Sumber Belajar	33
2.7.2 Jenis – jenis Sumber Belajar	34
2.7.3 Peranan dan Fungsi Sumber Belajar	35
2.7.4 Buku Saku (<i>Pocket Book</i>) Sebagai Sumber Belajar	36
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian	39
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	39
3.3 Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling	39
3.3.1 Populasi	39
3.3.2 Sampel	40
3.3.3 Teknik Sampling	40
3.4 Variabel Penelitian	40
3.5 Definisi Operasional Variabel	41
3.6 Prosedur Penelitian	41
3.6.1 Tahap Persiapan Penelitian	41
3.6.2 Tahap Pelaksanaan dan Alur Penelitian	42
3.7 Teknik Pengumpulan Data	46
3.8 Teknik Analisis Data	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Hasil Penelitian	51

4.1.1 Identifikasi Jenis-Jenis Makrofauna Tanah yang Ditemukan	51
4.1.2 Indeks Keanekaragaman Makrofauna Tanah	74
4.1.3 Indeks Kemerataan Makrofauna Tanah	75
4.1.4 Indeks nilai penting (INP) makrofauna tanah	75
4.1.5 Hasil Pengukuran Faktor Abiotik Tanah	77
4.1.6 Hasil Analisis Korelasi	77
4.2 Pembahasan	78
4.2.1 Analisis Struktur Komunitas (Kelimpahan, Keanekaragaman, Indeks Nilai Penting, Dan Kemerataan)	78
4.2.2 Karakteristik Parameter Faktor Abiotik Tanah Pada Lahan Agroforestri Kopi Dan Lahan Perkebun Kopi	81
4.2.3 Hubungan Faktor Abiotik Tanah dengan Keanekaragaman Makrofauna Tanah	83
4.2.4 Hasil Penelitian Digunakan Sebagai Sumber Belajar	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	90
5.1 Kesimpulan	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	100

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 kelompok – kelompok hewan makrofauna tanah	15
Tabel 3.1 Variabel Penelitian	40
Tabel 3.2. Pengamatan Hasil Makrofauna Tanah	46
Tabel 3.3. Pengamatan parameter sifat fisika dan kimia tanah	46
Tabel 4.1. Identifikasi Perolehan Makrofauna Tanah Pada Lahan Agroforestri kopi.....	52
Tabel 4.2. Identifikasi Perolehan Makrofauna Tanah Pada Lahan Perkebunan kopi.....	52
Tabel 4.3 Indeks Keanekaragaman Makrofauna Tanah	74
Tabel 4.4 Indeks Kemerataan Makrofauna Tanah	75
Tabel 4.5 Indeks Nilai Penting (INP) Masing-Masing Stasiun	76
Tabel 4.6 Pengukuran Faktor Abiotik Tanah	77
Tabel 4.7 Nilai Korelasi Person	77



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Konsep	38
Gambar 3.1. Skema peletakan <i>pitfall trap</i>	43
Gambar 3.2. Skema penentuan titik sampling	44
Gambar 4.1 <i>Blatta</i>	53
Gambar 4.2 <i>Aphonus</i>	54
Gambar 4.3 <i>Poecilus</i>	55
Gambar 4.4 <i>Apenes</i>	56
Gambar 4.5 <i>Harmonia</i>	57
Gambar 4.6 <i>Lathrobium</i>	58
Gambar 4.7 <i>Gryllus</i>	59
Gambar 4.8 <i>Ceuthophilus</i>	60
Gambar 4.9 <i>Tetrix</i>	61
Gambar 4.10 <i>Ctenophora</i>	62
Gambar 4.11 <i>Tabanus</i>	63
Gambar 4.12 <i>Dilophus</i>	64
Gambar 4.13 <i>Gnamptogenys</i>	65
Gambar 4.14 <i>Polistes</i>	67
Gambar 4.15 <i>Reticulitermes</i>	68
Gambar 4.16 <i>Phidippus</i>	69
Gambar 4.17 <i>Geolysidae</i>	70
Gambar 4.18 <i>Porcellionides</i>	71
Gambar 4.19 <i>Scolopendra</i>	72
Gambar 4.20 <i>Lumbricus</i>	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	100
Lampiran 2. Rekapitulasi hasil makrofauna di setiap stasiun lahan penelitian..	103
Lampiran 3. Perhitungan Indeks H', E, Dan INP Di Setiap Stasiun	106
Lampiran 4. Perhitungan indeks (H') dan (E') di Setiap Lahan Penelitian	112
Lampiran 5. Uji Normalitas Data Dan Uji Kolerasi	115
Lampiran 6. Kunci Determinasi Identifikasi Makrofauna Tanah	119
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian di Laboratorium.....	127
Lampiran 8. Surat Izin Penelitian di Lahan Penelitian	128



DAFTAR PUSTAKA

- Alby, M. fahmi. (2016). *Keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah pada tiga tegakan berbeda di hutan pendidikan gunung walat*. Institut Pertanian Bogor. Retrieved from <https://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/84713/1/E16mfa.pdf>
- Aminullah, Y., Mahmudati, N., & Zaenab, S. (2015). Keanekaragaman makrofauna tanah daerah pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik kecamatan Bumiaji Kota Batu sebagai bahan ajar biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1, 178–187.
- Anshary, A., Pasaru, F., & Shahabuddin. (2010). Semut *Dolichoderus thoracicus* Smith (Hymenoptera: Formicidae) pada ekosistem pertanian kakao. In *SEMINAR NASIONAL SEMINAR NASIONAL KERAGAMAN HAYATI TANAH – I*. Bandar Lampung: Universitas Lampung. Retrieved from https://www.academia.edu/8945264/SEMUT_Dolichoderus_thoracicus_Smith_HYMENOPTERA_FORMICIDAE_PADA_EKOSISTEM_PERTANAMAN_KAKAO
- Anwar, E. K., & Ginting, R. C. B. (2013). *Mengenal fauna tanah dan cara identifikasinya*. Jakarta: IAARD Press.
- Any, J. I. (2011). *Pemanfaatan sumber - sumber belajar dalam proses pembelajaran di SMP Negeri 2 Lebaksiu kabupaten Tegal*. Universitas Negeri Semarang. Retrieved from <http://lib.unnes.ac.id/7734/1/10230.pdf>
- Aristin, nevy farista. (2015). Analisis fungsi kawasan budidaya di Kabupaten Bondowoso. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 20(2), 39–45. Retrieved from <http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=479596&val=9800&title=Analisis Fungsi Kawasan Budidaya di Kabupaten Bondowoso>
- Borror, donald j., Triplehorn, charles A., & Jhonson, norman F. (1997). *Pengenalan Pelajaran Serangga* (edisi keen). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- BPS. (2017). *Bondowoso dalam angka (Bondowoso Regency in figure)*. Bondowoso: CV. Aska Putra Pratama.
- Breure, A. M. (2004). Soil biodiversity: Measurements, Indicators, threats and soil functions. *I International Conference Soil and Compost Eco-Biology Leon Spain*, 83–96. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-385026-3.00010-3>
- Brotowidjoyo, D. M. (1993). *Zoologi Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Brown, G., Pasini, A., Benito, N. P., Aquino, A. M. de, & Correia, M. E. F. (2001). Diversity and functional role of soil macrofauna communities in Brazilian no-tillage agroecosystems: a preliminary analysis. *International Symposium on Managing Biodiversity in Agricultural Ecosystems*, 8–10. Retrieved from <http://unu.edu/env/plec/cbd/abstracts/Brown.doc>

- Campbell, N., Jane, B., & GM, L. (2004). *Biologi* (Edisi keli). Jakarta: Erlangga.
- Damayanti, R. A. (2016). *Pengaruh pemberian suara garengpung (Dundubia manifera) dengan intensitas waktu tertentu terhadap pertumbuhan tanaman jahe merah (Zingiber officinale)*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. Retrieved from https://repository.usd.ac.id/6579/2/121434025_full.pdf
- Darmi, Yardiansyah, D., & Rizwar. (2013). Populasi Cacing Tanah Megadrilli di Lahan perkebunan Kelapa Sawit dengan Strata Umur Tegakan yang Berbeda. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, 167–172.
- Elizabeth, Widjaja, Yayuk Rahayuningsih, Joeni Setijo Rahajoe, R. U., Maryanto, I., Walujo, E. B., & Semiadi, G. (2014). *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Jakarta: LIPI Press.
- Erniwati. (2012). BIOLOGI JANGKRIK (ORTHOPTERA: GRYLLIDAE) BUDIDAYA DAN PERANANNYA. *Fauna Indonesia*, 11(2), 10–14. Retrieved from <https://mazoin.files.wordpress.com/2013/06/f11210-14.pdf>
- Fachrul, M. F. (2012). *Metode Sampling Bioekologi* (Edisi ke-3). Jakarta: Bumi Aksara.
- Frank, K. D. (2016). PILLBUGS (Isopods; Armadillidium), (January 2015). Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/309680327>
- Giffari, F. R. (2018). *Penggunaan beberapa penghalang fisik untuk melindungi tanaman jagung muda (Zea mays L.) dari serangan ulat tanah (Agrotis ipsilon Hufn.)*. Universitas Padjadjaran Jatinangor.
- Habwandi, M. I. (2017). *Komposisi komunitas makrofauna tanah pada hutan sekunder dan agroforestri kopidi desa Pangambaten kecamatan Merek kabupaten Karo*. Universitas Sumatera Utara. Retrieved from repository.usu.ac.id/handle/123456789/2473%0A
- Hagvar, S. (1998). The relevance of the Rio-Convention on biodiversity to conserving the biodiversity of soils. *ELSEVIER*, 9, 1–7. Retrieved from <https://www.amherst.edu/media/view/105091/original/hagvar%2B1998.pdf>
- Handi supriadi, & Pranowo, D. (2015). Prospek pengembangan agroforestri berbasis kopi di Indonesia. *Perspektif*, 14(2), 135–150. Retrieved from [http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=454877&val=6435&title=Prospek Pengembangan Agroforestri Berbasis Kopi di Indonesia](http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=454877&val=6435&title=Prospek%20Pengembangan%20Agroforestri%20Berbasis%20Kopi%20di%20Indonesia)
- Handru, A., Herwina, H., & Dahelmi. (2012). Jenis-jenis Rayap (Isoptera) di Kawasan Hutan Bukit Tengah Pulau dan Areal Perkebunan Kelapa Sawit , Solok Selatan. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 1(1), 69–77. Retrieved from <https://docplayer.info/50842632-Jenis-jenis-rayap-isoptera-di-kawasan-hutan-bukit-tengah-pulau-dan-areal-perkebunan-kelapa-sawit-solok-selatan.html>
- Hermawan, I. (2016). *Keanekaragaman serangga tanah di perkebunan kopi PTPN*

- XII Bangelan Kecamatan Wonoari Kabupaten Malang*. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Retrieved from <http://etheses.uin-malang.ac.id/3986/1/11620047.pdf>
- Hickman, C., Roberts L, L, keen S., Larson, & J, E. D. (2007). *Animal Diversity* (Fourth edi). New York: The McGraw-Hill Companies.
- Hilwan, I., & Handayani, E. putranti. (2013). Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna tanah pada areal bekas tambang timah di Kabupaten Belitung , Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 4(1), 35–41. Retrieved from <http://silvikultur.fahutan.ipb.ac.id/wp-content/uploads/2016/10/Keanekaragaman-Mesofauna-dan-Makrofauna-Tanah-pada-bekas-areal-tambang.pdf>
- Husamah, Rahardjanto, A., & Huda, A. M. (2017). *Ekologi hewan tanah*. Malang: UMM Press. Retrieved from [http://eprints.umm.ac.id/36826/1/Husamah-Rahardjanto-Hudha - Ekologi Hewan Tanah Teori dan Praktik.pdf](http://eprints.umm.ac.id/36826/1/Husamah-Rahardjanto-Hudha-Ekologi-Hewan-Tanah-Teori-dan-Praktik.pdf)
- Hutabarat, Endrawati, Y. C., & Fuah, A. M. (2013). Substitusi dedak halus pada pakan jangkrik kalung (*Gryllus bimaculatus*). *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 1(3), 160–163. Retrieved from <http://journal.ipb.ac.id/index.php/ipthp/article/viewFile/15545/11449>
- Incamilla, A., Arifin, B., & Nugraha, A. (2015). Keberlanjutan usaha tani kopi agroforestri di Kecamatan Pulau panggung Kabupaten Tanggamus. *JIIA*, 3(3), 260–267. Retrieved from <http://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIA/article/download/1050/955>
- Irvindari, F. A. (2018). *Kajian limbah tambak udang Vaname (Litopenaeus vannamei) terhadap tingkat keanekaragaman Makrozoobenthos di sungai kali jeruk kabupaten Trenggalek*. Universitas Muhammadiyah Malang. Retrieved from <http://eprints.umm.ac.id/38098/>
- Istiqomah, F. (2016). *Kelimpahan dan keanekaragaman fauna tanah pada hutan karet dan perkebunan karet di kabupaten Batanghari, Provinsi Jambi*. Institut Pertanian Bogor. Retrieved from <https://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/85135/A16fis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jailani, M. S., & Hamid, A. (2016). Pengembangan Sumber Belajar Berbasis Karakter Peserta Didik (Ikhtiar optimalisasi Proses Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI). *Jurnal Pendidikan Islam*, 10(2). Retrieved from <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/nadwa>
- Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Kumalasari, L. (2018). *Identifikasi keanekaragaman serangga tanah pada hutan cangar dan perkebunan apel dikota Batu*. Universitas Muhammadiyah Malang. Retrieved from <http://eprints.umm.ac.id/44154/>
- Kusmiati, A., & Windiarti, R. (2011). Analisis wilayah komoditas kopi di

- Indonesia. *J-SEP*, 5(2). Retrieved from <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JSEP/article/download/373/231/>
- Leksono, A. (2007). *Ekologi pendekatan deskriptif dan kuantitatif*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Lilies, C. (1991). *Kunci determinasi serangga*. Yogyakarta: Kanisius.
- Marheni, yanika bano. (2017). *Keanekaragaman serangga permukaan tanah dan peranannya di ekosistem hutan hujan tropis ranu pani sebagai sumber belajar biologi*. Universitas Muhammadiyah Malang. Retrieved from <http://eprints.umm.ac.id/35063/>
- Martini, E., Riyandoko, & Roshetko, J. M. (2017). *Pedoman Membangun Kebun Agroforestri Kopi*. Bogor: The World Agroforestry Centre (ICRAF). Retrieved from <https://www.worldagroforestry.org/sites/all/modules/publication/data/softcopy/BL00059-17.pdf>
- Mayrowani, H., & Ashari. (2011). Pengembangan Agroforestry untuk mendukung ketahanan pangan dan pemberdayaan petani sekitar hutan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 29(2), 83–98. Retrieved from <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/fae/article/view/3893>
- Mccanless, K. (2017). Oriental Cockroach , *Blatta orientalis* Linnaeus (Insecta : Blattodea : Blattidae). *UF IFAS Extension*, 1–3. Retrieved from <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/IN/IN31600.pdf>
- Nandika, D., Rismayadi, Y., & Diba, F. (2003). *Rayap Biologi dan Pengendaliannya*. Surakarta: Muhammadiyah University Press
- Nurrohman, E., Rahardjanto, A., & Wahyuni, S. (2018). Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-Organik dan Organophosfat Tanah di Perkebunan coklat (*Theobroma cacao* L.) Kalibaru Banyuwangi. *Bioeksperimen*, 4(1), 1–10. Retrieved from <http://journals.ums.ac.id/index.php/bioeksperimen/article/download/5923/3837>
- Nurhadi, & Widiani, R. (2010). Komposisi Arthropoda Permukaan Tanah di Kawasan Penambangan Batubara di Kecamatan Talawi Sawahlunto. *Jurnal Sainstek*, 2(1), 34–39. Retrieved from <http://ecampus.iainbatusangkar.ac.id/ojs/index.php/sainstek/article/download/7/8>
- Nusroh, Z. (2007). *Studi diversitas makrofauna tanah di bawah beberapa tanaman palawija yang berbeda di lahan kering pada saat musim penghujan*. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Retrieved from <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/7585/MjAwMjE=/Studi-diversitas-makrofauna-tanah-di-bawah-beberapa-tanaman-palawija-yang-berbeda-di-lahan-kering-pada-saat-musim-penghujan-abstrak.pdf>

- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Oka, I. N. (2005). *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Paoletti, M. G., & Hassall, M. (1999). Woodlice (Isopoda : Oniscidea): their potential for assessing sustainability and use as bioindicators. *ELSEVIER*, 74, 157–165. Retrieved from <http://www.csub.edu/~ddodenhoff/Bio100/literature/paper6.pdf>
- Peritika, M. Z. (2010). *Keanekaragaman makrofauna tanah pada berbagai pola agroforestri lahan miring di Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah*. Universitas Sebelas Maret. Retrieved from <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/17646/Keanekaragaman-Makrofauna-Tanah-pada-Berbagai-Pola-Agroforestri-Lahan-Miring-di-Kabupaten-Wonogiri-Jawa-Tengah>
- Pertanian, D. (2017). Bondowoso republik kopi, luas lahan kopi. Retrieved October 18, 2018, from http://bondowosorepublikkopi.com/project_category/lahan/
- Poerwadarminta, J. S. . (2006). *Kamus Umum Bahasa Indonesia edisi ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka
- Purvis, A., & Hector, A. (2000). Getting the measure of biodiversity. *Nature*, 405, 212–219. <https://doi.org/10.1038/35012221>
- Qifli, A. kismi M., Hairiah, K., & Suprayogo, D. (2014). Studi nitrifikasi tanah dengan penambahan seresah asal hutan alami dan agroforestri kopi. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 1(2), 17–27. Retrieved from [http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=256278&val=6937&title=STUDI NITRIFIKASI TANAH DENGAN PENAMBAHAN SERESAH ASAL HUTAN ALAMI DAN AGROFORESTRI KOPI](http://download.garuda.ristekdikti.go.id/article.php?article=256278&val=6937&title=STUDI%20NITRIFIKASI%20TANAH%20DENGAN%20PENAMBAHAN%20SERESAH%20ASAL%20HUTAN%20ALAMI%20DAN%20AGROFORESTRI%20KOPI)
- Rahim, M. (2011). Pengembangan Buku Saku Sebagai Media Bimbingan dan Konseling Belajar Bagi Siswa SMA. *Ilmu Pendidikan*, pp. 1–35. Retrieved from <http://repository.ung.ac.id/get/karyailmiah/139/Pengembangan-Buku-Saku-Sebagai-Media-Bimbingan-dan-Konseling-Belajar-Bagi-Siswa-SMA.pdf>
- Rizqiyyah, N. I. (2016). *Distribusi vertikal dan keanekaragaman makrofauna tanah di kawasan Dieng*. Universitas Negeri Semarang. Retrieved from <https://lib.unnes.ac.id/25667/1/4411412072.pdf>
- Sani, renaya azima. (2015). *Proses produksi kopi luwak arabika (Coffea arabica L.) di kebun kalisat jampit, PTPNXII Bondowoso Jawa Timur*. Institut Pertanian Bogor. Retrieved from <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/79738>
- Sazali, M. (2015). Identifikasi Fauna Tanah Pada Areal Pascapenambangan Tanah Urugan Sebagai Reklamasi Lahan Pertanian Di Desa Lendang Nangka

Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Tadris Biota*, 7(2), 117–128.

- Setiawati, Jayanti, Hudayya, & A, H. (2015). Pengaruh Insektisida Karbofuran Terhadap Kerusakan dan Kehilangan Hasil Kentang Akibat Serangan *Gryllotalpa hirsuta* Burmeister (Ortoptera : Gryllotalpidae) Serta Dampaknya Terhadap Keanekaragaman Artropoda Tanah. *J.Hort*, 25(1), 54–62. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/97173-ID-pengaruh-insektisida-karbofuran-terhadap.pdf>
- Sholehudin, Setiawati, tri candra, & Mandala, M. (2014). Keanekaragaman Meso-Makrofauna Tanah dan Sifat – Sifat Fisika Kimia Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan di Desa Sumbermalang Kecamatan Wringin Bondowoso. *Berkala Ilmiah Pertanian*. Retrieved from <https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/69530/SHOLEHU DIN.pdf?sequence=1>
- Sianturi, V. F., & Wachjar, A. (2016). Pengelolaan pemangkasan tanaman kopi (*coffea arabica* L.) di kebun Blawan, Bondowoso Jawa Timur. *Bul.Agrohorti*, 4(3), 266–275. Retrieved from <http://jurnal.ipb.ac.id/index.php/bulagron/article/download/14242/10599>
- Sinha, M. P., Srivastava, R., & Gupta, D. K. (2013). Earthworm Biodiversity Of Jharkhand : Taxonomic Description. *The Bioscan*, 8(1), 293–310. Retrieved from https://pdfs.semanticscholar.org/94f6/e3d01589036f39283a8be30e0be057f0a41c.pdf?_ga=2.89684827.1975931188.1564307187911302580.1564307187
- Subandi, M. (2011). *Budidaya tanaman perkebunan*. Bandung: Gunung Djati Press. Retrieved from <http://digilib.uinsgd.ac.id/4042/1/Digilib UIN pdf Kopi.pdf>
- Subekti, N., Duryadi, D., Nandika, D., Surjokusumo, S., & Anwar, S. (2008). SEBARAN DAN KARAKTER MORFOLOGI RAYAP TANAH *Macrotermes gilvus* Hagen DI HABITAT HUTAN ALAM. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Hutan*, 1(1), 27–33. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/277770275_SEBARAN_DAN_KARAKTER_MORFOLOGI_RAYAP_TANAH_Macrotermes_gilvus_Hagen_DI_HABITAT_HUTAN_ALAM
- Sugiyarto. (2000). Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Umur Tegakan Sengon di RPH Jatirejo, Kabupaten Kediri. *Biodiversitas*, 1(1970), 47–53. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d010202>
- Sugiyarto, Wijaya, D., & Rahayu, suci yulianti. (2002). Biodiversitas Hewan Permukaan Tanah Pada Berbagai Tegakan Hutan di sekitar Goa Jepang, BKPH Nglerak, Lawu Utara, Kabupaten Karanganyar. *Biodiversitas*, 3(1), 196–200. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d030105>
- Suharman. (2005). *Psikologi Kognitif*. Surabaya: Srikandi
- Suin, N. M. (2006). *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara

- Sukarsono. (2012). *Pengantar Ekologi Hewan*. Malang: UMM Press.
- Sulistiyani, Nurul Hidayati Dyah, Jamzuri, & Rahardjo, D. T. (2013). Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara Menggunakan Media Pocket Book dan Tanpa Media Pocket Book Pada Materi Kinematika Gerak Melingkar Kelas X. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1), 164–172. Retrieved from file:///C:/Users/User/Downloads/Documents/1784-3982-1-SM.pdf
- Supriatna, D. (2009). *Pengenalan Media Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Taman Kanak-kanak dan Pendidikan Luar Biasa.
- Susilana, Hadi, & Riyana, C. (2008). *Media Pembelajaran Hakekat Pengembangan Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: Wacana Prima
- Suwondo. (2002). Komposisi dan keanekaragaman mikroarthropoda pada tanah sebagai indikator karakteristik biologi pada tanah gambut. *J. Natur Indonesia*, 4(2). Retrieved from <http://repository.unri.ac.id/xmlui/handle/123456789/6726>
- Utami, N. H. (2009). *Kajian sifat fisik sifat kimia dan sifat biologi tanah paska tambang galian C pada tiga penutupan lahan*. Institut Pertanian Bogor. Retrieved from <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/59683>
- Vidya, A. O., Sugiyarto, & Sunarto. (2014). Keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan tanaman padi dengan sistem rotasi dan monokultur di Desa Banyudono, Boyolali. *Bioteknologi*, 11(1), 19–22. <https://doi.org/10.13057/biotek/c110104>
- Wahdaniar. (2016). *Keanekaragaman dan kelimpahan gastropoda di sungai je' neberang kabupaten gowa*. UIN Alauddin Makassar. Retrieved from <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/2741/1/wahdaniar.pdf>
- Wahyuni, S. (2014). *Inventarisasi serangga dengan menggunakan metode Pitfall trap dikawasan Arborem Nyaru Menteng Palangkaraya*. SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI (STAIN) PALANGKA RAYA.
- Waskita, I. E. (2018). *Studi keanekaragaman insekta di kebun kopi Jayagiri Lembang, kabupaten Bandung barat sebagai sumber belajar biologi*. Universitas Pasundan Bandung. Retrieved from <http://repository.unpas.ac.id/36036/>
- Wibowo, C., & Rizqiyah, W. (2014). Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Tipe Tegakan di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 5(1), 43–48. Retrieved from [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=282004&val=228&title=Diversity of Soil Macrofauna on Various Stand Types in Gunung Walat University Forest, Sukabumi, West Java](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=282004&val=228&title=Diversity%20of%20Soil%20Macrofauna%20on%20Various%20Stand%20Types%20in%20Gunung%20Walat%20University%20Forest%20Sukabumi%20West%20Java)
- Wibowo, C., & Slamet, A. (2017). Keanekaragaman makrofauna tanah pada berbagai tipe tegakan di areal bekas tambang silika di Holcim educational

forest, Sukabumi, Jawa barat. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 8(1), 26–34.
Retrieved from
<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jsilvik/article/download/16871/12269>

Widiyanto, A. (2013). Agroforestry dan Peranannya dalam Mempertahankan Fungsi Hidrologi dan Konservasi fungsi Hidrologi dan Konservasi. *Forestry Research and Development*. Retrieved from
<http://www.csub.edu/~ddodenhoff/Bio100/literature/paper6.pdf>

Wulandari, S., Sugiyarto, & Wiryanto. (2007). Pengaruh keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna tanah terhadap dekomposisi bahan organik tanaman di bawah tegakan sengon (*Paraserianthes falcataria*). *Bioteknologi*, 4(1), 20–27. Retrieved from
<http://biosains.mipa.uns.ac.id/C/C0401/C040104.pdf>

Yusiana, H. (2017). *Implementasi peraturan Bupati Bondowoso no.25 tahun 2016 tentang tata kelola dan tata niaga kopi arabika java ijen raung di desa Sukorejo kecamatan Sumberwringin kabupaten Bondowoso*. Universitas Jember. Retrieved from
https://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/85756/Heti_Yusiana_130910201025.pdf?sequence=1





PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG
Jl. Raya Tlogomas No 246 Malang 65144 | Telp (0341) 460948 Ext. 120
email: biologi.umm@gmail.com | website: www.biology.umm.ac.id



Certified by:



Laboratory Accredited by Jommi Accredited



LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI SKRIPSI MAHASISWA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Nasrul Anas

N I M : 201510070311056

Judul Skripsi: Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Lahan Agroforestri Kopi dan Perkebunan Kopi di Kawasan Lereng Gunung Ijen Kabupaten Bondowoso Sebagai Sumber Belajar Biologi

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) Mahasiswa dengan hasil sebagai berikut:

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	7%
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	13%
BAB III (METODOLOGI)	26%
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	9%
BAB V (KESIMPULAN DAN SARAN)	5%

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Mengetahui,
Ketua Prodi Pend. Biologi


Dr. Jan Hindun, M.Kes

Malang, 25 Oktober 2019
Admin Deteksi Plagiasi



Jenik Rahayu, S.Pd.